

03.10.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月11日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-298357
[ST. 10/C]: [JP2002-298357]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ミツバ

REC'D 21 NOV 2003

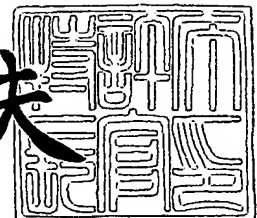
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P00062

【提出日】 平成14年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 19/10

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツ
 バ内

 【氏名】 佐々木 光二

【特許出願人】

 【識別番号】 000144027

 【氏名又は名称】 株式会社ミツバ

【代理人】

 【識別番号】 100102853

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷹野 寧

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 115614

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発電機の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の突極を有するステータと、前記ステータの突極とは異なる個数の複数の突極を有するロータと、前記ステータに巻装された巻線とを有してなる発電機の制御方法であって、

前記巻線に対し電源から電力を供給する供給モードを実施した後、前記巻線の両端を同電位とする還流モードを実施し、

前記還流モードの後、前記巻線に生じる起電力を前記電源に回収する回生モードを実施することを特徴とする発電機の制御方法。

【請求項 2】 複数の突極を有するステータと、前記ステータの突極とは異なる個数の複数の突極を有するロータと、前記ステータに巻装された巻線とを有してなる発電機の制御方法であって、

前記巻線に対し電源から電力を供給する供給モードと、前記巻線の両端を同電位とする還流モードとを交互に繰り返す交番モードを実施し、

前記交番モードの後、さらに前記還流モードを実施し、その後、前記巻線に生じる起電力を前記電源に回収する回生モードを実施することを特徴とする発電機の制御方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の発電機の制御方法において、前記発電機は前記巻線の両端に接続されたスイッチ素子とダイオードからなるスイッチング回路によって制御され、前記スイッチ素子を PWM 制御することにより、前記交番モードを実施することを特徴とする発電機の制御方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の発電機の制御方法において、前記電源の電圧を検出し、該電圧値に基づいて前記供給モード及び前記還流モードの一方又は両方の継続時間を制御することを特徴とする発電機の制御方法。

【請求項 5】 請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の発電機の制御方法において、前記電源の電圧を検出し、該電圧値に基づいて前記交番モード及び前記還流モードの一方又は両方の継続時間を制御することを特徴とする発電機の制御方法。

【請求項 6】 請求項 1～5 の何れか 1 項に記載の発電機の制御方法において、前記供給モードは、前記巻線のインダクタンスが最大となる時点又はその近傍で開始されることを特徴とする発電機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、SR モータ (Switched Reluctance Motor) 構造を備える発電機の制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電気自動車やモータとエンジンを共用するいわゆるハイブリッドカー等においては、高価な永久磁石を使用せず、構造が簡単かつ堅牢であり高速回転や耐環境性に優れた SR モータの使用が検討されている。一般に SR モータは、コイルを巻装したステータの内側に、磁性鋼板よりなるロータをステータと同軸上に回転自在に配置した構成となっている。ステータの内周側には内向きに突出する突極が形成されており、この突極にはコイルが巻装され巻線を形成している。ロータの外周には外向きに突出する突極が放射状に形成されており、ロータの回転に伴ってステータの突極と近接・対向・離隔するようになっている。ロータの突極とステータの突極は、ある突極同士が対向したとき他の突極同士の位置がずれるように、相互に倍数関係ではない偶数個に設定される。すなわち、例えばロータの突極が 4 個の場合、ステータの突極を 6 個に設定し、ロータの突極が 6 個の場合にはステータの突極を 8 個に設定する。

【0003】

このような SR モータでは、例えばステータの一对の対向する巻線に電流を流すと、ステータの突極からロータの突極へ向かう磁束が発生する。これにより、ロータの突極がステータの突極に引き付けられロータにトルクが発生する。前述のように、ステータとロータの突極は、ある突極同士が対向すると他の突極同士にはずれが生じるように設定されている。そこで、他のずれた状態にある突極の

巻線に通電すると、ずれた状態の突極が引き付けられロータが回転する。この操作を連続的に行うことにより、ロータの突極が連続的にステータの突極に引き付けられ、ロータが軸回りに回転する。

【0004】

一方、このようなSRモータは発電機として用いることもでき、例えば、特開2001-57795号公報や特開2001-78490号公報には、発電時の過電流を防止し高効率な発電を行う制御方式が開示されている。特開2001-57795号公報においては、バッテリーから電力を供給し、SRモータをモータとして機能させる供給モード中に、ロータ回転数や供給電流量に基づいて、現時点で電力回生を行った場合の最大電流量を予測演算する。そして、この最大電流量が所定値に達した場合に、巻線に生じる起電力をバッテリーに回収する回生モードを実施する。

【0005】

特開2001-78490号公報においては、前述の供給モードと回生モードに加えて、巻線両端を同電位とする還流モードが設定されている。この還流モード時には巻線がショートされる形となり、巻線電流は増加する。巻線電流値は常時モニタされており、供給モードから回生モードに切り替えた後、巻線電流値が下限値に達すると、前述の還流モードに切り替えられる。還流モードでは電流値が上昇し、それが上限値に達したときには、再び回生モードに切り替えられる。この回生モードと還流モードの切り替えは、ロータが所定の回転角度となるまで継続される。これにより、巻線電流値は上限値と下限値との間で制御され、巻線電流が突出的に大きくなることが防止される。

【0006】

【特許文献1】 特開2001-57795号公報

【特許文献2】 特開2001-78490号公報

【特許文献3】 特表平9-509820号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、前述の制御方式においては、インダクタンス減少領域 ($dL/d\theta < 0$) において、交番モード及び還流モードにより電流が所定範囲内に収まるよう

に制御し、その後回生電流を流している。 $dL/d\theta < 0$ の範囲で流れる電流はロータに対し制動力を及ぼすため、発電効率を高めるには交番／還流モードにおける制御電流値を抑える必要がある。しかしながら、この制御電流値を小さく抑えると回生電流値も小さくなり、必要な発電量を確保するのが難しくなるという問題があった。また、モータ電流を制御するために、その電流値を検出するセンサや高速で動作するフィードバック制御回路が必要となり、装置価格が高くなるという問題もあった。

【0008】

本発明の目的は、SRモータ構造を備える発電機の発電効率を向上させることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の発電機の制御方法は、複数個の突極を有するステータと、前記ステータの突極とは異なる個数の複数個の突極を有するロータと、前記ステータに巻装された巻線とを有してなる発電機の制御方法であって、前記巻線に対し電源から電力を供給する供給モードを実施した後、前記巻線の両端を同電位とする還流モードを実施し、前記還流モードの後、前記巻線に生じる起電力を前記電源に回収する回生モードを実施することを特徴とする。

【0010】

本発明にあつては、回生モードを還流モード実施後に実施するため、供給モード実施後に一旦還流モードによって電流量を高めた後、回生モードが実施されることになり、回生モードにおける回生エネルギー量を大きくとることができ、その分、発電効率が向上する。

【0011】

本発明による他の発電機の制御方法は、複数個の突極を有するステータと、前記ステータの突極とは異なる個数の複数個の突極を有するロータと、前記ステータに巻装された巻線とを有してなる発電機の制御方法であって、前記巻線に対し電源から電力を供給する供給モードと、前記巻線の両端を同電位とする還流モードとを交互に繰り返す交番モードを実施し、前記交番モードの後、さらに前記還

流モードを実施し、その後、前記巻線に生じる起電力を前記電源に回収する回生モードを実施することを特徴とする。

【0012】

本発明にあつては、巻線電流によって制動力が発生する領域での平均電流値を交番モードによって抑えつつ、その後に還流モードを実施して電流値を高めてから回生モードを実施する。ここで、還流モードにおける電流量の上昇傾向は、還流モード開始時の電流値とロータ回転数により決まり、それらが十分に大きくないと還流モード時に電流値が増大しない。還流モード時の電流増が十分取れないと、回生モードにおける回生エネルギー量が確保できず、発電効率が低下する。その一方、還流モード開始時の電流値が大きくなるように巻線電流を制御すると、それによる制動力が大きくなる。本発明の制御方法では、このような制動力を交番モードで抑えつつ還流モード開始時の電流値を大きくとることができ、制動力と回生エネルギー量をバランス良くコントロールして発電効率の向上を図ることが可能となる。

【0013】

前記制御方法において、前記発電機を前記巻線の両端に接続されたスイッチ素子とダイオードからなるスイッチング回路によって制御し、前記スイッチ素子をPWM制御することにより、前記交番モードを実施するようにしても良い。

【0014】

また、前記制御方法において、前記電源の電圧を検出し、該電圧値に基づいて前記供給モード及び前記還流モードの一方又は両方、あるいは前記交番モード及び前記還流モードの一方又は両方の継続時間を制御しても良い。これにより、回生モードにおける電源の過充電を防止することができる。

【0015】

一方、前記制御方法において、前記供給モードを前記巻線のインダクタンスが最大となる時点又はその近傍で開始しても良い。なお、前記回生モードを前記巻線のインダクタンスが最小でその変化率 ($dL/d\theta$) が0となる時点又はその近傍で開始しても良い。 $dL/d\theta = 0$ となる時点又はその近傍で回生モードを開始すると、回生モードの全部又はその多くを制動力が0となる $dL/d\theta = 0$

の領域で行うため、回生モード時における制動力が抑えられる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態である制御方法が適用される発電機の構成を示す説明図である。図1の発電機1はいわゆるSRモータと同様の構造を有しており、ステータ2と、ステータ2の内側に回転自在に配設されたロータ3とを備えている。ステータ2は図示しないハウジングに収容される。発電機1は例えば自動車エンジンによって駆動され、その場合、ロータ3はエンジンのクランクシャフトに連結される。また、実施の形態の発電機1はインナーロータタイプであるが、ステータとロータの位置関係が逆のアウトロータタイプであっても良い。

【0017】

ステータ2は、ステータコア4と複数の巻線5を備えた構成となっている。ステータコア4は複数の磁性鋼板を積層して形成され、ハウジング内に固定される。ステータコア4は、円筒状のヨーク部6と、ヨーク部6の内側に径方向内側に向けて突出する6個の突極7とから構成される。巻線5は各突極7にコイルを巻回して形成される。発電機1は3相の発電機となっており、巻線5はU、V、Wの各相の巻線5Ua、5Ub、5Va、5Vb、5Wa、5Wbを構成している。対向する一对の巻線5は直列に接続され、各相の巻線組5U、5V、5Wを構成する。

【0018】

ロータ3は、シャフト8とロータコア9から構成される。シャフト8は、ハウジングに設けた軸受によって回転自在に支持されている。シャフト8の回転角度はシャフト位置センサ17（図2参照）にて検出される。このシャフト位置センサ17の周期やパルス幅からロータ3の回転数を算出することができる。なお、別途回転数検出センサがあればそれを利用しても良い。ロータコア9は、複数枚の磁性鋼板を積層して形成され、シャフト8に固定されている。ロータコア9には、外周側に4個の突極10が設けられている。ロータ3はステータ2内に同軸に挿入配置され、その突極10とステータ2の突極7との間には所定の間隙が形成される。

【0019】

巻線5に電流を流すと、ステータ2の突極7からロータ3の突極10へ向かう磁束が発生する。例えば、図1において巻線5Va, 5Vbに通電すると、その近傍に存在するロータ3の突極10bを引き付け、トルクが発生しロータ3が反時計回りに移動する。ステータ2の突極7Vとロータ3の突極10bが対向すると、ステータ2が6極、ロータ3が4極のため、他の突極7W, 10aの間には位置ズレが生じる。次に、突極7Wの巻線5Wa, 5Wbに通電すると、今度は突極10aが突極7Wに引き付けられる。このとき突極7U, 10bの間には位置ズレが生じており、次に突極7Uの巻線5Ua, 5Ubに通電すると、突極10bが突極7Uに引き付けられる。すなわち、各相の巻線5を順次通電することにより、ロータ3の突極10は連続的にステータ2の突極7に引き付けられ、ロータ3はステータ2内にてシャフト8と共に回転する。

【0020】

図2は図1の発電機における駆動回路の構成を示す回路図である。図2に示すように、各相の巻線組5U, 5V, 5Wの両端にはそれぞれFET（スイッチ素子）とダイオードからなるスイッチング回路19が接続されている。巻線組5U, 5V, 5Wの一端側（UH, VH, WH）は、FET11U, 11V, 11Wを介してバッテリー（電源）16の+極に接続されると共に、ダイオード13U, 13V, 13Wを介してバッテリー16の-極に接続されている（接地）。巻線組5U, 5V, 5Wの他端側（UL, VL, WL）は、ダイオード14U, 14V, 14Wを介してバッテリー16の+極に接続されていると共に、FET12U, 12V, 12Wを介してバッテリー16の-極に接続されている。

【0021】

FET11, 12は、ゲートドライバ15U, 15V, 15Wによって制御される。ゲートドライバ15U, 15V, 15WはCPU18に接続されており、CPU18によって制御される。発電機1にはさらに、シャフト位置センサ17が設けられており、シャフト8の回転角度が検出できるようになっている。シャフト位置センサ17の出力はCPU18に入力され、CPU18はこの検出信号に基づいてゲートドライバ15U, 15V, 15Wを制御し、巻線組5U, 5V, 5Wに

適宜通電を行う。また、CPU18は、シャフト位置センサ17の信号からシャフト8の回転数を算出する。なお、バッテリー16の電圧はCPU18によって常時モニタされている。

【0022】

図3は図2の回路図のU相部分についてのみ抽出した回路図であり、(a)は供給モード、(b)は回生モード、(c)は還流モードを示している。なお、以下の説明ではU相についてのみ説明するが、V相、W相もU相と同様の動作が行われる。当該制御方法では、発電機1を供給モード、回生モード及び還流モードの3つの制御モードにて駆動する。供給モードは巻線組5Uに電力を供給するモード、回生モードは巻線組5Uに生じる起電力を回収するモード、還流モードは巻線組5Uの両端を同電位としショートさせるモードである。

【0023】

供給モードでは、図3(a)に示すように、FET11U, 12Uを同時にONさせる。当該モードでは、電流はFET11U、巻線組5U、FET12Uの経路で流れる。これにより、バッテリー16によって巻線組5Uの巻線5Ua, 5Ubに電力が供給され、ロータ3の突極10がステータ2の突極7Uに引き付けられ、ロータ3が回転又は制動される。

【0024】

回生モードでは、図3(b)に示すように、FET11U, 12Uが同時にOFFされる。FET11U, 12UをOFFすると、バッテリー16から巻線組5Uに対する電力供給は停止される。このとき、巻線組5Uには磁束を保持すべく起電力が生じる。当該モードでは、この起電力により、電流がダイオード13U、巻線組5U、ダイオード14Uの経路で流れる。これにより、バッテリー16にエネルギーが回生される。

【0025】

還流モードでは、図3(c)に示すように、FET11UをOFFし、FET12UをONさせる。この状態の場合もバッテリー16から巻線5Ua, 5Ubに対する電力供給は停止され、巻線5Ua, 5Ubには起電力が生じる。当該モードでは、この起電力により、電流はダイオード13U、巻線組5U、FET12Uの経路

で流れる。すなわち、巻線組 5 U は両端が接地された状態となり、還流モードの間、電流は前記経路を還流する。なお、FET 11 U を ON し、FET 12 U を OFF させて還流モードを行っても良い。

【0026】

本発明による発電機制御方法では、前述のような 3 種類のモードを次のように実行する。図 4 は、U, V, W 相の何れか 1 相における各モードの実行タイミングを示す説明図であり、横軸は何れもロータ 3 の回転角となっており、(a) はロータ回転角とインダクタンス L の関係、(b) はロータ回転角と巻線印可電圧の関係、(c) はロータ回転角と巻線電流の関係をそれぞれ示している。

【0027】

図 4 に示すように、当該実施の形態では、インダクタンス L が最大値 L_{\max} (インダクタンス L の変化率 $(dL/d\theta)$ が 0) となったとき、巻線 5 に電力供給を開始する。巻線 5 に対する電力供給は、ゲートドライバ 15 U, 15 V, 15 W によって PWM 制御される。すなわち、FET 11 U 等の ON/OFF 制御により、巻線 5 への供給電流量が継続時間と duty 比によって制御され、供給モードと還流モードが交互に繰り返される交番モードが実施される。交番モードの継続時間 T_d は、シャフト位置センサ 17 の信号から算出されたロータ回転数に応じて設定される。このとき、 T_d はロータ回転角度で設定することもでき、回転数によらず一定の角度にするか、回転数に応じた角度を設定しても良い。

【0028】

交番モードの間、供給モード実施時(図 4 (c) の P 部)では巻線電流が増加し、還流モード実施時(図 4 (c) の Q 部)では巻線電流が減少する。ここで、供給モードでの巻線電流の増加分に比べて、還流モードでの巻線電流の減少分の方が小さく、交番モードの間、電流波形は鋸歯状波形で総体的に増加するように PWM duty 比が設定される。

【0029】

時間 T_d が経過した後、CPU 18 は PWM 制御を停止し、還流モードのみを実行する。これにより巻線 5 に流れる電流が増加する。そして、還流モードを所定時間(又は所定ロータ回転角度)実施した後、回生モードを実施する。回生モ

ードを実施すると巻線電圧は $-E$ となり、巻線電流 i は徐々に減少してやがて 0 となる。これにより、図 4 (c) の R 部の面積にて示される量のエネルギーが、バッテリー 16 に回生される。回生エネルギー量は、回生モード開始時の電流量によって決まり、PWM 制御の duty 比や電源電圧、交番モード継続時間 T_d 、交番モード後の還流モード実施時間等により変化し、CPU 18 はこれらの値を適宜調整して回生エネルギー量を制御する。

【0030】

一方、CPU 18 は、常時バッテリー 16 の電圧をモニタしており、電圧フィードバックによる PI 制御を行って、バッテリー 16 の過充電を防止する。この場合、バッテリー電圧を見ながら、交番モードにおける PWM duty 比や継続時間を適宜制御して、バッテリー電圧が所定値となるようにしても良い。なお、PWM 制御では、制御精度確保のためには電圧値の安定が肝要であり、バッテリー電圧の検出はこの点においても重要である。

【0031】

図 4 (c) に示すように、当該制御方法では、交番モード後に還流モードを一旦実施しているため、巻線電流量が増加した状態で回生モードに切り替わる。従って、回生モード実施時（図 4 (c) の R 部）における回生エネルギー量（R 部の面積）を大きくとることができ、発電効率を高めることができる。ここで、還流モードにおける電流量の上昇傾向は、還流モード開始時の電流値とロータ回転数により決まり、それらが十分に大きくないと還流モード時に電流値が増大しない。還流モード時の電流増が十分取れないと、回生モードにおける回生エネルギー量が確保できず、発電効率が低下する。その反面、還流モード開始時の電流値が大きくなるように巻線電流を制御すると、それによる制動力が大きくなる。本発明の制御方法では、巻線電流によって制動力が発生する領域での平均電流値を交番モードによって抑え、かかる制動力を抑制しつつ還流モード開始時の電流値がなるべく大きくなるように制御できる。従って、制動力と回生エネルギー量をバランス良くコントロールすることが可能となり、発電効率の向上が図られる。

【0032】

また、当該制御方法では、回生モードはインダクタンス L の変化率が負 (dL

$d\theta < 0$) の領域において実施され、 L が最小値 L_{\min} に比較的近い時点で行い、制動力がなくなる $dL/d\theta = 0$ の領域でも回生される。このため、回生電流による制動力を小さく抑えることができ、回生モード時におけるロータ回転数の低下が抑制され、発電効率を向上させることが可能となる。

【0033】

なお、SRモータは、通常モータリング動作ではPWM制御が実施されることが多いため、新たな回路や制御形態を導入することなく前述の制御形態で発電動作が可能である。従って、既存の装置にて本発明の制御方法に対応可能であり、コスト増大を招来することなく発電効率向上を図ることができる。

【0034】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

例えば、前述の実施の形態ではインダクタンス L が最大値 L_{\max} となった時点で交番モードを開始しているが、厳密に L_{\max} 時点ではなくその近傍から交番モードを開始しても良い。ロータ3が高回転数となると還流モード開始時の電流値を確保することが難しくなるため、この電流値を大きくするべく、交番モードを最大値 L_{\max} 位置より前から開始する進角制御を行っても良い。これにより、交番モード継続時間を多く確保でき、還流モード開始時の電流値を高めることが可能となり、特に発電電圧が小さい場合に有効である。

【0035】

また、前述の実施の形態では、CPU18によりバッテリー電圧をモニタしているが、制御回路中に電流量検出装置を設け電流量をモニタしてPWM制御のduty比や交番モード継続時間 T_d 、交番モード後の還流モード実施時間等を設定しても良い。但し、電流量検出よりも電圧検出の方が一般に容易であり、後者の方がコスト的には有利である。

【0036】

【発明の効果】

本発明の発電機の制御方法によれば、発電機に対し、供給モードを実施した後、還流モードを実施し、その後、回生モードを実施するようにしたので、供給モ

ード実施後に一旦還流モードによって電流量を高めた後、回生モードが実施されることになり、回生モードにおける回生エネルギー量を大きくとることができ、その分、発電効率が向上する。

【0037】

また、本発明による他の発電機の制御方法によれば、発電機に対し、供給モードと還流モードを交互に繰り返す交番モードを実施し、交番モードの後、さらに還流モードを実施し、その後、回生モードを実施するようにしたので、巻線電流によって制動力が発生する領域での平均電流値を交番モードによって抑えつつ、その後に還流モードを実施して電流値を高めてから回生モードを実施することができる。従って、制動力を交番モードで抑えつつ、還流モード開始時の電流値を可能な限り大きくすることができ、制動力と回生エネルギー量をバランス良くコントロールして発電効率の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態である制御方法が適用される発電機の構成を示す説明図である。

【図2】

図1の発電機における駆動回路の構成を示す回路図である。

【図3】

図2の回路図のU相部分についてのみ抽出した回路図であり、(a)は供給モード、(b)は回生モード、(c)は還流モードを示している。

【図4】

U, V, W相の何れか1相における各モードの実行タイミングを示す説明図であり、(a)はロータ回転角とインダクタンスLの関係、(b)はロータ回転角と巻線印可電圧の関係、(c)はロータ回転角と巻線電流の関係をそれぞれ示している。

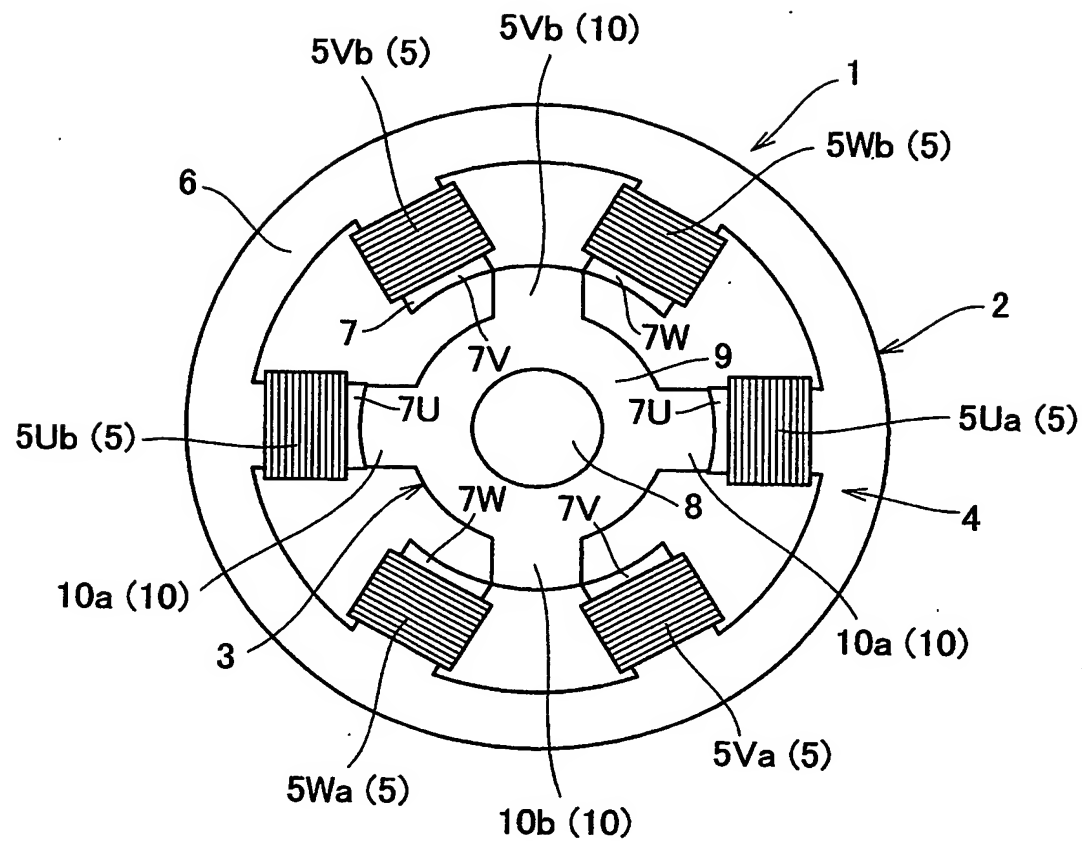
【符号の説明】

- 1 発電機
- 2 ステータ

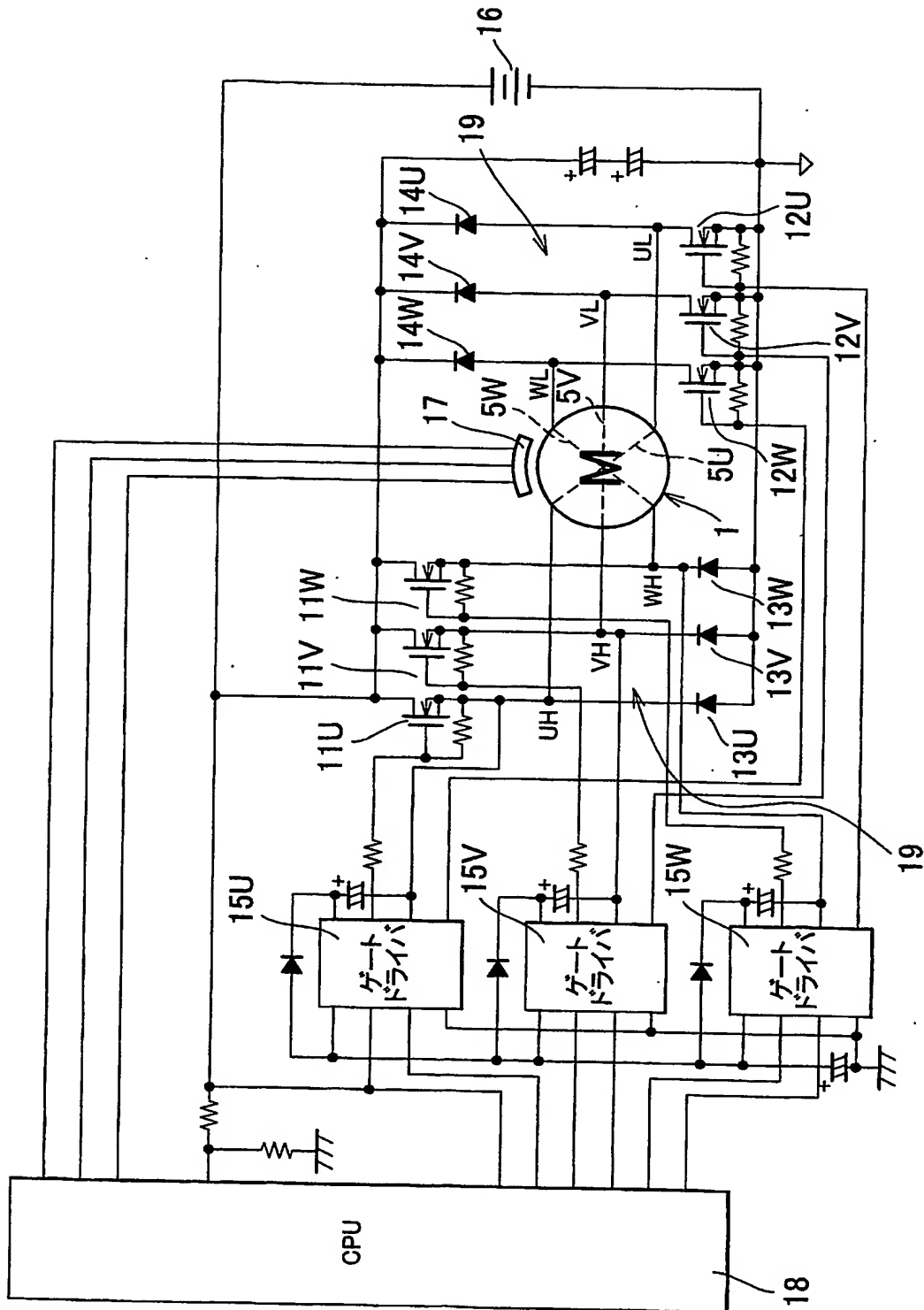
- 3 ロータ
- 4 ステータコア
- 5 巻線
- 5 Ua U相巻線
- 5 Va V相巻線
- 5 Wa W相巻線
- 5 U, 5 V, 5 W 巻線組 (U相, V相, W相)
- 6 ヨーク部
- 7 突極
- 7 U, 7 V, 7 W 突極 (U相, V相, W相)
- 8 シャフト
- 9 ロータコア
- 10 突極
- 10 a, 10 b 突極
- 11, 12 F E T
- 11 U, 11 V, 11 W F E T (U相, V相, W相)
- 12 U, 12 V, 12 W F E T (U相, V相, W相)
- 13 U, 13 V, 13 W ダイオード (U相, V相, W相)
- 14 U, 14 V, 14 W ダイオード (U相, V相, W相)
- 15 U, 15 V, 15 W ゲートドライバ (U相, V相, W相)
- 16 バッテリ
- 17 シャフト位置センサ
- 18 C P U
- 1.9 スイッチング回路
- T d 交番モード継続時間

【書類名】 図面

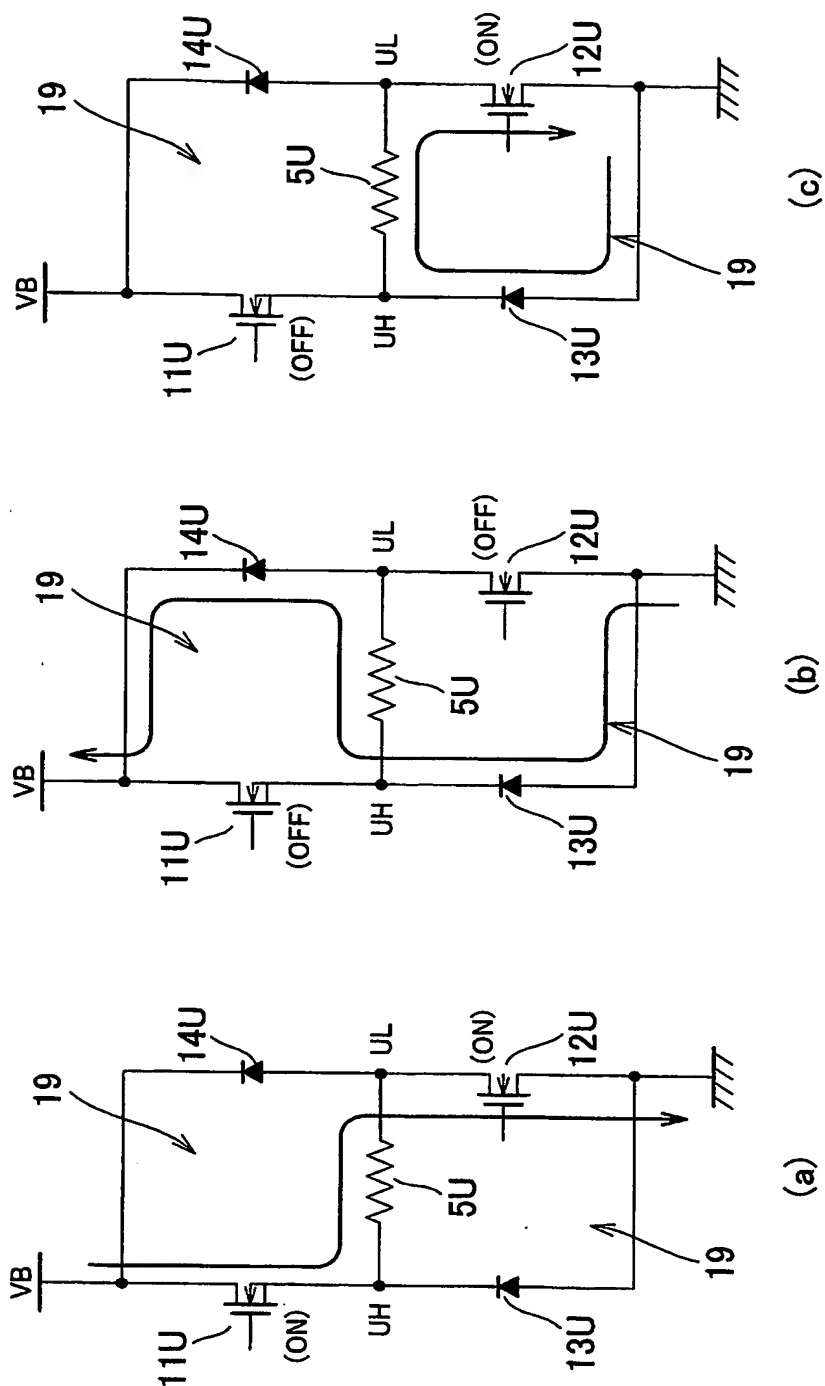
【図 1】



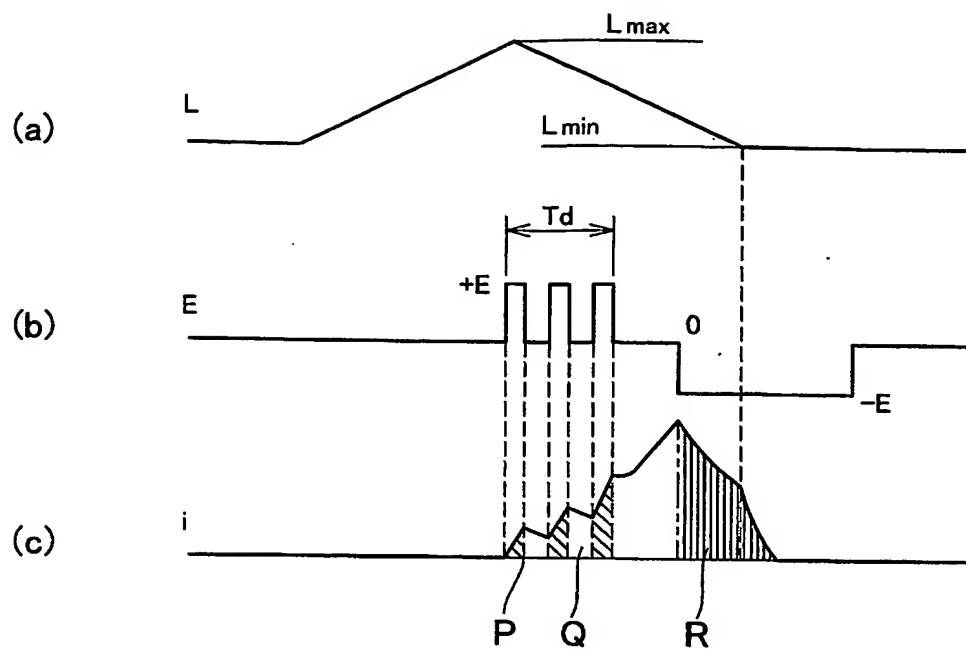
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発電機における発電効率を向上させる。

【解決手段】 発電機の駆動制御に際し、巻線の両端に接続されたFETとダイオードからなるスイッチング回路をPWM制御する。巻線のインダクタンスLが最大となる L_{max} 時点付近にて、PWM制御により、供給モードと還流モードを交互に繰り返す交番モードを実施する。交番モード実施後、還流モードを一旦実施して電流量を高めた後、回生モードを実施する。ロータ制動力を交番モードで抑えつつ、還流モード開始時の電流値を可能な限り大きくして回生モードを実施する。これにより、制動力と回生エネルギー量をバランス良くコントロールして発電効率の向上が図られる。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 2 - 2 9 8 3 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 4 4 0 2 7]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 4 日

[変更理由]

名称変更

住 所

群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地

氏 名

株式会社ミツバ